



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Takahiro HOSOMI
Title: SPREAD SPECTRUM COMMUNICATION SYSTEM AND
METHOD THEREFOR
Appl. No.: Unassigned
Filing Date: June 27, 2001
Examiner: Unassigned
Art Unit: Unassigned

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

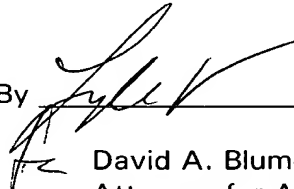
- Japanese Patent Application No. 2000-193644 filed 06/28/2000.

Respectfully submitted,

Date June 27, 2001

FOLEY & LARDNER
Washington Harbour
3000 K Street, N.W., Suite 500
Washington, D.C. 20007-5109
Telephone: (202) 672-5407
Facsimile: (202) 672-5399

By


LYLE KIMMS
REG. NO. 34079
David A. Blumenthal
Attorney for Applicant
Registration No. 26,257

Best Available Copy

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

US
Hosomi
053969/0128

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2000年 6月28日

出願番号
Application Number:

特願2000-193644

出願人
Applicant(s):

日本電気株式会社

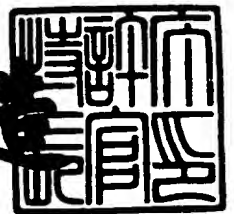
1033 U.S. PTO
09/891235

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 5月11日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-303750!

【書類名】 特許願

【整理番号】 53209347

【提出日】 平成12年 6月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04J 13/04

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

 【氏名】 細見 孝大

【特許出願人】

 【識別番号】 000004237

 【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100088812

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 ▲柳▼川 信

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 030982

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 スペクトラム拡散通信装置及びその通信方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 通信品質に応じて相手装置の送信帯域幅及び送信電力を制御する制御手段を含むことを特徴とするスペクトラム拡散通信装置。

【請求項 2】 前記通信品質は受信ビット誤り率で表示されることを特徴とする請求項 1 記載のスペクトラム拡散通信装置。

【請求項 3】 前記制御手段は前記通信品質が所定レベルより劣化している場合、現在使用中の周波数帯域より広い帯域に空きがある場合はその広い周波数帯域へ送信帯域を変更させることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のスペクトラム拡散通信装置。

【請求項 4】 前記制御手段は前記通信品質が前記所定レベルより劣化している場合、現在使用中の周波数帯域より広い帯域に空きがない場合は送信電力を上げさせることを特徴とする請求項 1 乃至 3 いずれかに記載のスペクトラム拡散通信装置。

【請求項 5】 前記制御手段は前記通信品質が前記所定レベルより劣化しておらずかつ送信電力が最小でない場合は送信電力を下げさせることを特徴とする請求項 1 乃至 4 いずれかに記載のスペクトラム拡散通信装置。

【請求項 6】 前記制御手段は前記通信品質が前記所定レベルより劣化しておらず、送信電力が最小でありかつ現在使用中の周波数帯域より狭い帯域に空きがない場合は現状の周波数帯域及び送信電力を維持させることを特徴とする請求項 1 乃至 5 いずれかに記載のスペクトラム拡散通信装置。

【請求項 7】 前記制御手段は前記通信品質が前記所定レベルより劣化しておらず、送信電力が最小でありかつ現在使用中の周波数帯域より狭い帯域に空きがある場合はその狭い周波数帯域へ送信帯域を変更させることを特徴とする請求項 1 乃至 6 いずれかに記載のスペクトラム拡散通信装置。

【請求項 8】 前記通信品質は程度に応じて 3 つのレベルに分類されており、前記制御手段は前記通信品質が中位のレベルである場合は現状の周波数帯域及

び送信電力を維持させることを特徴とする請求項 1 乃至 7 いずれかに記載のスペクトラム拡散通信装置。

【請求項 9】 前記制御手段はチップレートの変更により送信帯域幅を変更させることを特徴とする請求項 1 乃至 8 いずれかに記載のスペクトラム拡散通信装置。

【請求項 1 0】 前記制御手段はデータレートの変更により送信帯域幅を変更させることを特徴とする請求項 1 乃至 8 いずれかに記載のスペクトラム拡散通信装置。

【請求項 1 1】 前記制御手段は誤り訂正符号のビット数の変更により送信帯域幅を変更させることを特徴とする請求項 1 乃至 8 いずれかに記載のスペクトラム拡散通信装置。

【請求項 1 2】 通信品質に応じて相手装置の送信帯域幅及び送信電力を制御する制御ステップを含むことを特徴とするスペクトラム拡散通信方法。

【請求項 1 3】 前記通信品質は受信ビット誤り率で表示されることを特徴とする請求項 1 2 記載のスペクトラム拡散通信方法。

【請求項 1 4】 前記制御ステップは前記通信品質が所定レベルより劣化している場合、現在使用中の周波数帯域より広い帯域に空きがある場合はその広い周波数帯域へ送信帯域を変更させることを特徴とする請求項 1 2 又は 1 3 記載のスペクトラム拡散通信方法。

【請求項 1 5】 前記制御ステップは前記通信品質が前記所定レベルより劣化している場合、現在使用中の周波数帯域より広い帯域に空きがない場合は送信電力を上げさせることを特徴とする請求項 1 2 乃至 1 4 いずれかに記載のスペクトラム拡散通信方法。

【請求項 1 6】 前記制御ステップは前記通信品質が前記所定レベルより劣化しておらずかつ送信電力が最小でない場合は送信電力を下げさせることを特徴とする請求項 1 2 乃至 1 5 いずれかに記載のスペクトラム拡散通信方法。

【請求項 1 7】 前記制御ステップは前記通信品質が前記所定レベルより劣化しておらず、送信電力が最小でありかつ現在使用中の周波数帯域より狭い帯域に空きがない場合は現状の周波数帯域及び送信電力を維持させることを特徴とす

る請求項 1 2 乃至 1 6 いずれかに記載のスペクトラム拡散通信方法。

【請求項 1 8】 前記制御ステップは前記通信品質が前記所定レベルより劣化しておらず、送信電力が最小でありかつ現在使用中の周波数帯域より狭い帯域に空きがある場合はその狭い周波数帯域へ送信帯域を変更させることを特徴とする請求項 1 2 乃至 1 7 いずれかに記載のスペクトラム拡散通信方法。

【請求項 1 9】 前記通信品質は程度に応じて 3 つのレベルに分類されており、前記制御ステップは前記通信品質が中位のレベルである場合は現状の周波数帯域及び送信電力を維持させることを特徴とする請求項 1 2 乃至 1 8 いずれかに記載のスペクトラム拡散通信方法。

【請求項 2 0】 前記制御ステップはチップレートの変更により送信帯域幅を変更させることを特徴とする請求項 1 2 乃至 1 9 いずれかに記載のスペクトラム拡散通信方法。

【請求項 2 1】 前記制御ステップはデータレートの変更により送信帯域幅を変更させることを特徴とする請求項 1 2 乃至 1 9 いずれかに記載のスペクトラム拡散通信方法。

【請求項 2 2】 前記制御ステップは誤り訂正符号のビット数の変更により送信帯域幅を変更させることを特徴とする請求項 1 2 乃至 1 9 いずれかに記載のスペクトラム拡散通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明はスペクトラム拡散通信装置及びその通信方法に関し、特に直接拡散方式のスペクトラム拡散通信装置及びその通信方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、直接拡散方式において、通信品質を安定させるために受信ビット誤り率の増減に応じて送信電力を増減する方法が取られてきた。即ち、受信ビット誤り率が増加したときは送信電力を上げ、受信ビット誤り率が減少したときは送信電力を下げるという方法である。

【 0 0 0 3 】

と

ところで、従来のスペクトラム拡散通信方式ではシステムごとにチャネルの帯域幅が決っており、データ伝送レートを変更する場合に2、4、8倍の帯域幅を持つチャネルに変更している。しかしながら、従来方式のチャネル帯域幅が実使用上で通信品質、回線容量の観点から妥当か否かについては疑問であり、現在、試行錯誤が繰り返されている。即ち、ある回線にとってその時点では通信環境によっては不要な帯域幅である場合も有り、まる時点ではより広い帯域幅を必要とする場合もあるため、その最適値を求めようとする努力である。又、近年の急激な周波数資源の枯渇により、より大きい容量の通信方式が求められている。さらには、端末のさらなる省電力化により待ち受け時間、通話時間の長時間化、バッテリー小容量化による端末の軽量化が求められている。

【 0 0 0 4 】

そこで、状況に応じて周波数帯域幅を変更する技術が特開平6-14006号公報（以下、文献1という）、特開平6-46033号公報（以下、文献2という）、特開平6-216875号公報（以下、文献3という）及び特開平6-252881号公報（以下、文献3という）に開示されている。

【 0 0 0 5 】

文献1開示の技術は、伝送品質が低下した時は周波数帯域幅を広げる、というものである。文献2開示の技術は、ビット誤り率が小さい時に誤り訂正能力を低下させ、情報伝送速度を遅くすることで周波数帯域幅を狭くする、というものである。文献3開示の技術は、ビット誤り率が小さい時に処理利得を下げることで周波数帯域幅を狭くする、というものである。文献4開示の技術は、ビット誤り率の結果から伝送路状況を判断し、伝送路状況が良好な時はQPSK変調を利用して狭帯域に、良好でない時にはBPSK変調で広帯域にする、というものである。

【 0 0 0 6 】

文献1及び4開示の技術は伝送品質が低下した時は周波数帯域幅を広げるという点で共通している。一方、文献2及び3開示の技術には伝送品質が低下した時の動作は開示されていない。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、受信ビット誤り率の増減に応じて送信電力を増減する方法では搬送波帯域内のある帯域が欠落してしまう選択性フェージングに対する根本的な解決にはならない。また、選択性フェージングによる受信ビット誤り率の低下に対して効果の少ない送信電力増加により対応しようとするため、多重された他チャネルへの影響が懸念される。

【 0 0 0 8 】

一方、文献 1 及び 4 開示の伝送品質が低下した時は周波数帯域幅を広げるという技術では、周波数帯域幅を広げれば単位周波数当たりの回線利用率が下がるという欠点がある。

【 0 0 0 9 】

そこで本発明の目的は、選択性フェージングに耐性を持たせるとともに受信ビット誤り率を低下させかつ回線利用率の低下を防止することが可能なスペクトラム拡散通信装置及びその通信方法を提供することにある。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するために本発明は、通信品質に応じて相手装置の送信帯域幅及び送信電力を制御する制御手段を含むことを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

又、本発明による他の発明は、通信品質に応じて相手装置の送信帯域幅及び送信電力を制御する制御ステップを含むことを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

本発明及び本発明による他の発明によれば、通信品質が劣化している時は残り回線に余裕があれば送信帯域幅を広げ、残り回線に余裕がなければ送信電力を上げる構成であるため、選択性フェージングに耐性を持たせるとともに受信ビット誤り率を低下させかつ回線利用率の低下を防止することが可能となる。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】

まず、本発明の特徴について説明する。本発明は直接拡散方式のスペクトラム拡散通信システムにより安定した通信品質を提供することを特徴とする。本発明は受信ビット誤り率の増減に応じて送信電力だけでなく、送信帯域幅を増減、最適制御することにより、より安定した通信品質を提供するものである。即ち、通信品質が劣化している時は残り回線に余裕があれば周波数帯域幅を広げて選択性フェージングを回避し、残り回線に余裕がなければ送信電力を上げるのである。

【 0 0 1 4 】

これにより送信電力を低く抑えることができ、消費電力の低減、コード多重された他チャネルへ与える影響の抑制等の効果もある。又、多重された他チャネルへの影響の抑制により、回線容量の増加も見込まれる。

【 0 0 1 5 】

次に、本発明に使用する周波数帯域について説明する。図 5 は本発明に使用する周波数帯域の概念図である。同図に示すように、本発明では許容された周波数を数種の帯域幅を持つチャネルに分割する。本実施の形態では一例として、あるシステムが利用できる周波数帯域 1 を狭帯域チャネル 2、中間帯域チャネル 3 及び広帯域チャネル 4 に分割して使用し、夫々 3、2、1 チャネル、合計 6 チャネルが存在することを示す。また、上り（送信）も下り（受信）もどちらも狭帯域のチャネルから広帯域のチャネルまで分割されている。各スペクトラム拡散通信装置はこれら数種の帯域幅チャネルの中から自らが使用するチャネルを選択する。又、図 1 に示すようなチップレート可変機構を持つスペクトラム拡散通信装置を具備し、図 2 に示す構成を有しさらに図 3 に示すフローチャートに従う制御部 1 3 と、クロック発振器 1 0、1 5 と、局部（ローカル；L O）発振器 1 1、1 4 と、誤り率測定器 8 によって最適に数種の帯域幅を選択し、送信電力を最小としうるスペクトラム拡散通信装置を実現することができる。

【 0 0 1 6 】

以下、本発明の実施の形態について添付図面を参照しながら説明する。図 1 は本発明に係るスペクトラム拡散通信装置の最良の実施の形態の構成図である。同図を参照すると、スペクトラム拡散通信装置は受信部 3 1 と、送信部 3 2 と、制御部 1 3 とからなる。

【0017】

そして、受信部31はRF増幅部5と、周波数変換部6と、拡散復調部7と、誤り率測定器8と、PN（疑似雑音）発生器9と、クロック発振器10と、受信LO（局部）発振器11と、ベースバンド処理部12とからなる。

【0018】

又、送信部32は電力増幅部17と、周波数変換部18と、拡散変調部18と、制御情報付加部20と、PN（疑似雑音）発生器16と、クロック発振器15と、送信LO（局部）発振器14と、ベースバンド処理部21とからなる。

【0019】

制御部13は図4に示す周波数帯域のうちのどの帯域を選択するかを制御する。制御部13はクロック発振器10の周波数を制御する。PN発生器9はクロック発振器10にて決まるチップレートでPN符号を発生する。このチップレートにより選択すべき周波数帯域、即ち狭帯域チャンネル2、中間帯域チャンネル3及び広帯域チャンネル4のいずれかが選択される。

【0020】

同様に、制御部13はクロック発振器15の周波数を制御する。PN発生器16はクロック発振器15にて決まるチップレートでPN符号を発生する。このチップレートにより選択すべき周波数帯域、即ち狭帯域チャンネル2、中間帯域チャンネル3及び広帯域チャンネル4のいずれかが選択される。

【0021】

さらに制御部13は受信LO発振器11の周波数を制御する。これにより選択すべきチャンネルの周波数が設定される。即ち、選択されたチャンネルが狭帯域チャンネル2であればその3つのチャンネルのうちの1つが選択され、選択されたチャンネルが中間帯域チャンネル3であればその2つのチャンネルのうちの1つが選択され、選択されたチャンネルが広帯域チャンネル4であればそのチャンネルが選択される。

【0022】

同様に、制御部13は送信LO発振器14の周波数を制御する。これにより選択すべきチャンネルの周波数が設定される。即ち、選択されたチャンネルが狭帯域チャンネル2であればその3つのチャンネルのうちの1つが選択され、選択されたチャ

ネルが中間帯域チャネル 3 であればその 2 つのチャネルのうちの 1 つが選択され、選択されたチャネルが広帯域チャネル 4 であればそのチャネルが選択される。

【 0 0 2 3 】

又、この制御部 1 3 は周波数資源の利用情報を有しており、余った帯域を割り当てようとする動きをする。従って、スペクトラム拡散通信装置にとって、送信波と受信波は同じ帯域幅である必要はなく、どちらも動的に設定することが可能である。どちらかを固定することも可能である。

【 0 0 2 4 】

さらに、制御部 1 3 は R F 増幅部 5 を制御して受信利得を制御し、かつ電力増幅部 1 7 を制御して送信電力を制御する機能も有する。

【 0 0 2 5 】

なお、制御部 1 3 がどのような情報に基づいてこれらの制御を行うかについては後述する。

【 0 0 2 6 】

次に、スペクトラム拡散通信装置の動作について説明する。受信された R F 信号 d 1 は R F 増幅部 5 にて増幅され信号 d 2 となり周波数変換部 6 に入力される。周波数変換部 6 に入力された信号 d 2 は受信 L O 発振器 1 1 から発生した受信 L O 信号 d 3 と混合され信号 d 3 に変換される。そして信号 d 3 は拡散復調部 7 にて P N 発生器 9 から発生される P N 符号 d 4 により復調され復調信号（ベースバンド信号） d 5 となる。このベースバンド信号 d 5 は誤り率測定器 8 に入力され誤り率が測定される。得られた誤り率情報 d 6 と、復調したデジタル信号 d 7 から抽出された送信指示情報 d 8 は制御部 1 3 に報告される。又、デジタル信号 d 7 はベースバンド処理部 1 2 に入力されベースバンド処理される。

【 0 0 2 7 】

一方、ベースバンド処理部 2 1 でベースバンド処理された送信情報 d 1 1 は制御情報付加部 2 0 に入力される。制御情報付加部 2 0 では制御部 1 3 からの相手局への送信指示情報 d 1 2 が送信情報 d 1 1 に付加される。制御情報付加部 2 0 からの出力信号 d 1 3 は拡散変調部 1 9 に入力され、 P N 発生器 1 6 から発生される P N 符号 d 1 4 により拡散変調され変調信号 d 1 5 となる。変調信号 d 1 5

は周波数変換部 18 にて送信 LO 発信器 14 の送信 LO 信号 d16 と混合され信号 d17 に変換される。信号 d17 は電力増幅部 17 にて所定の電力に増幅された後送信される。

【0028】

次に、制御部 13 の構成について説明する。図 2 は制御部 13 の一例の構成図である。同図を参照すると、制御部 13 は受信ゲイン振り分け制御部 41 と、受信制御演算部 42 と、送信機ゲイン振り分け制御部 43 と、送信制御演算部 44 とからなる。

【0029】

次に、制御部 13 の動作について説明する。同図を参照すると、制御部 13 は誤り率測定器 8 にて測定された信号誤り率情報 d6 と現在の受信チップレート及び周波数利用状況を含む通信情報 d21 とを基に受信制御演算部 42 より、相手局への送信指示情報 d12 と受信ローカル制御信号 d22 と受信器ゲイン d23 を算出する。受信器ゲイン d23 を受けた受信ゲイン振り分け制御部 41 は受信 RF 増幅器制御信号 d24 と受信クロック制御信号 d25 を送出する。送信制御演算部 44 は送信チップレートを含む通信情報 d25 と相手局からの送信指示情報 d8 を受け取り、送信ローカル制御信号 d26 と送信器ゲイン d27 を算出する。送信器ゲイン d27 を受けた送信機ゲイン振り分け制御部 43 は送信電力増幅器制御信号 d28 と送信クロック制御信号 d29 を送出する。

【0030】

次に、この動作を具体的に説明する。下記では自局を通信局 A、相手局を通信局 B として説明する。

①通信局 A の制御部 13 は誤り率測定器 8 からの誤り率情報 d6 に従って、通信局 B の帯域幅、周波数及び電力の増減を決定し、送信するデータに通信局 B へのこれらの送信指示情報 d12 を付加して通信局 B に送信する。

②同時に、通信局 A の制御部 13 はこの送信指示情報 d12 に従った通信局 B の送信波を受けられるように、適切なタイミングで通信局 A の受信帯域幅及び周波数を切替える。

③通信局 B は通信局 A から送られてきたデータを受信したら、制御部 13 が受

信データから抽出したデータ d 8 に従って送信する帯域幅と電力を制御する。

④さらに、通信局 B の制御部 1 3 は誤り率測定器 8 からの誤り率情報 d 6 に従って、通信局 A の帯域幅、周波数及び電力の増減を決定し、送信するデータに通信局 A へのこれらの送信指示情報 d 1 2 を付加して通信局 A に送信する。

⑤同時に、通信局 B の制御部 1 3 はこの送信指示情報 d 1 2 に従った通信局 A の送信波を受けられるように、適切なタイミングで通信局 B の受信帯域幅及び周波数を切替える。

⑥通信局 A は通信局 B から送られてきたデータを受信したら、制御部 1 3 が受信データから抽出したデータ d 8 に従って送信する帯域幅と電力を制御する。

以下、①から⑥までの動作の繰り返しとなる。このように、通信局 A, B 同士がループをなして送受信が自律的に制御される。

【 0 0 3 1 】

次に、制御部 1 3 における送信指示算出の動作について図 3 及び図 4 を参照しながら説明する。図 3 は相手局に対する送信指示算出の動作の一例を示すフローチャート、図 4 はしきい値の説明図である。

【 0 0 3 2 】

図 4 に示すように、受信誤り率 d 6 に対ししきい値 TH 1 及び TH 2 (TH 1 < TH 2 とする) が予め設定されている。図 3 を参照すると、制御部 1 3 は受信誤り率 d 6 を受取ると (S 1)、受信誤り率 d 6 がしきい値 TH 1 未満か否かを調べる (S 2)。そして、しきい値 TH 1 未満であると判定された場合 (S 2 にて YES の場合) は、次に相手局の送信電力が最小であるか否かを調べる (S 3)。そして、送信電力が最小であると判定された場合 (S 3 にて YES の場合) は、現在使用している周波数帯域よりも狭い帯域に空きがあるか否かを調べる (S 4)。そして、より狭い帯域に空きがあると判定された場合 (S 4 にて YES の場合) は、より狭い帯域への変更と、周波数の変更とを相手局に指示する (S 5)。

【 0 0 3 3 】

一方、S 3 にて相手局の送信電力が最小ではないと判定された場合 (S 3 にて NO の場合) は、送信電力を下げるように相手局に指示する (S 6)。又、S 4

にてより狭い帯域に空きがないと判定された場合（S 4 にて N O の場合）は、現状の送信電力及び周波数帯域を維持するよう相手局に指示する（S 7）。

【 0 0 3 4 】

さらに、S 2 にて受信誤り率 d_6 がしきい値 TH_1 未満ではない（しきい値 TH_1 以上である）と判定された場合（S 2 にて N O の場合）は、さらに受信誤り率 d_6 がしきい値 TH_2 より上か（以上か）否かを調べる（S 8）。そして、しきい値 TH_2 より上であると判定された場合（S 8 にて Y E S の場合）は、現在使用している周波数帯域よりも広い帯域に空きがあるか否かを調べる（S 9）。そして、より広い帯域に空きがあると判定された場合（S 9 にて Y E S の場合）は、より狭い広いへの変更と、周波数の変更とを相手局に指示する（S 1 0）。

【 0 0 3 5 】

一方、S 8 にて受信誤り率 d_6 がしきい値 TH_2 より上ではない（しきい値 TH_2 未満である）と判定された場合（S 8 にて N O の場合）は、現状の送信電力及び周波数帯域を維持するよう相手局に指示する（S 1 1）。又、S 9 にてより広い帯域に空きがないと判定された場合（S 9 にて N O の場合）は、送信電力を上げるよう相手局に指示する（S 1 2）。

【 0 0 3 6 】

なお、本実施の形態では静的にチャネルの帯域幅を設定したが（図 5 参照）、各チャネルの周波数軸上の配置、各々の帯域幅については動的に設定することもできる。又、各局ごとに自律分散的にチャネル選択を行っていたが、例えば各端末からの情報を基に一括して基地局側で各回線へのチャネル割り当てを実施することもできる。

【 0 0 3 7 】

【実施例】

以下、本発明の実施例について説明する。まず、第 1 実施例について説明する。前述の実施の形態ではチップレートを変えることにより帯域幅の変更を行ったが、データレートの変更ことにより帯域幅の変更を行うことも可能である。第 1 実施例はデータレートの変更に関する。

【 0 0 3 8 】

まず、前提として下記が成立する。

(1) データレート×拡散率=チップレートが成立する。

(2) 拡散ゲインは拡散率に比例する。

(3) 伝送品質は S/N 比大、拡散ゲイン大、フェージングによる抑圧小等の条件で向上する。

【 0 0 3 9 】

つまり、このシステムはチップレートを変更する際に拡散率を変えずにデータレートを変えて周波数域幅を変化させるシステムである。そのアルゴリズムはチップレートを変えて拡散率を変化させるシステムと同様である。そのため、ベースバンド処理部 1 2, 2 1 にデータレートを変化させるか、あるいは拡散率を変化させるかの選択肢を持たせる (図 1 の制御部 1 3 からベースバンド処理部 1 2, 2 1 への制御信号 d 3 1 及び d 3 2 参照)。即ち、ベースバンド処理部 1 2, 2 1 は制御部 1 3 からの制御信号 d 3 1 及び d 3 2 に基づきデータレートを変化させるか、あるいは拡散率を変化させるかの選択を行う。

【 0 0 4 0 】

次に、第 2 実施例について説明する。第 1 実施例ではデータレートを変えることにより帯域幅の変更を行ったが、誤り訂正符号のビット数を変更することにより帯域幅の変更を行うことも可能である。第 2 実施例は誤り訂正符号のビット数の変更に関する。

【 0 0 4 1 】

図 6 は誤り訂正符号とデータレートとの関係を示す図である。同図に示すように、単位時間あたりのデータ量を変えずに、誤り訂正符号のビット数 (誤り訂正符号の割合) を増減させることによりデータレートを増減させることができる。これにより、帯域幅の変更が可能となる。これにより、周波数帯域幅によるフェージング環境に対する最適化のみならず、誤り訂正符号増加によるビット誤り率の低下も期待できる。

【 0 0 4 2 】

最後に、本発明の目的の 1 つに「選択性フェージングに耐性を持たせること」を挙げたが、その意味について説明する。図 7 乃至図 9 はフェージングと信号の

関係を示す図である。同図において横軸は周波数（H z）、縦軸は利得（ゲイン）（d B）を示している。

【 0 0 4 3 】

図 7 は移動局（通信局 A）と基地局（通信局 B）を結ぶ、あるパスのフェージングの瞬間的な抑圧状態を模式的にフィルタ特性として表現したものである。このフェージング環境下において、狭帯域信号 C の通過特性が図 8 であり、広帯域信号 D の通過特性が図 9 であるとする。図 8 に示す拡散信号 C が有するエネルギーと図 9 に示す拡散信号 D が有するエネルギーとは同じである。図 8 の拡散信号 C と図 9 の拡散信号 D とを比較すると、図 9 の拡散信号 D には図 8 の拡散信号 C よりも多くのエネルギー（図 8 及び図 9 の斜線部分）が残っているのが分かる。スペクトラム拡散通信方式の場合は、拡散した信号を逆拡散して復調するため、帯域内にほぼ均等に散らばったエネルギーのうち一部でも残っていれば、復調できる可能性が残されている。これが、スペクトラム拡散通信方式が選択性フェージングに強いと言われるゆえんである。つまり、本発明ではスペクトラム拡散通信方式において帯域を広げるメリットは、狭帯域でフラットフェージング状態でも、帯域を広げることによって選択性フェージングになり得ることを応用したものである。

【 0 0 4 4 】

【発明の効果】

本発明によれば、通信品質に応じて相手装置の送信帯域幅及び送信電力を制御する制御手段を含むため、選択性フェージングに耐性を持たせるとともに受信ビット誤り率を低下させかつ回線利用率の低下を防止することが可能となる。

【 0 0 4 5 】

より具体的には、本発明は受信ビット誤り率の増加に対し、より広帯域のチャネルに移行することにより、選択性フェージングに耐性を持たせるとともに拡散ゲインを得ることにより、受信ビット誤り率を減少させることを狙う。また、図 3 に示す制御論理フローチャートにより、基地局と端末の通信伝送路のフェージング、伝送損失において、比較的易しい環境下にある端末はより狭帯域のチャネルへ、比較的厳しい環境下にある端末はより広帯域のチャネルへ移行することに

より容易にチャネル選択が計られ、各々の通信路において最小の電力で送受信が行われることが見込まれる。送信電力の極小化によるコード多重された他チャネルへの影響の抑制効果により回線容量が増加する。さらに送信電力が少なくなれば端末の省電力化にもつながる。又、通信伝送路のフェージング、伝送損失といった通信環境に応じてチップレートが最適化されるため、拡散処理を行う IC の負荷が減少し、この部分でも端末の省電力化につながる。

【 0 0 4 6 】

これらにより、本発明によるスペクトラム拡散通信方式は従来のスペクトラム拡散通信方式よりも安定した通信品質を提供する。又、これにより送信電力を低く抑えることができ、省電力化、回線容量の増加も期待できる。

【 0 0 4 7 】

又、本発明による他の発明によれば、通信品質に応じて相手装置の送信帯域幅及び送信電力を制御する制御ステップを含むため、上記本発明と同様の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係るスペクトラム拡散通信装置の最良の実施の形態の構成図である。

【図 2】

制御部 1 3 の一例の構成図である。

【図 3】

相手局に対する送信指示算出の動作の一例を示すフローチャートである。

【図 4】

しきい値の説明図である。

【図 5】

本発明に使用する周波数帯域の概念図である。

【図 6】

誤り訂正符号とデータレートとの関係を示す図である。

【図 7】

フェージングと信号の関係を示す図である。

【図 8】

フェージングと信号の関係を示す図である。

【図 9】

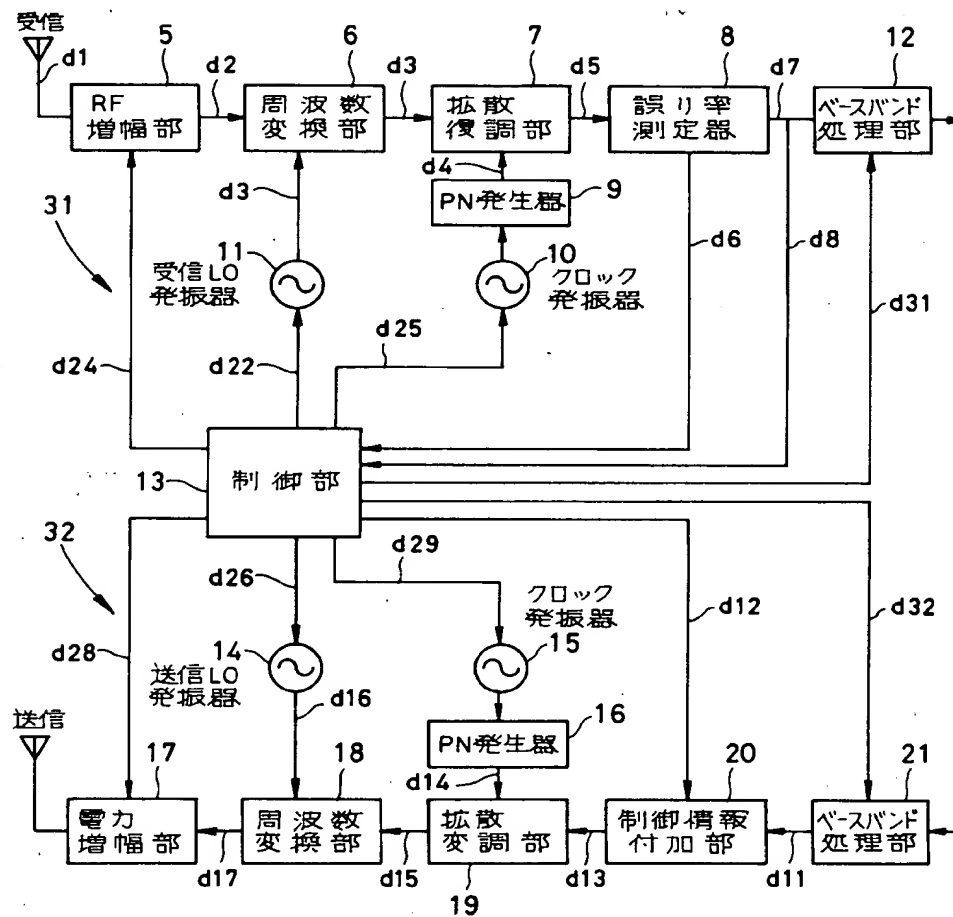
フェージングと信号の関係を示す図である。

【符号の説明】

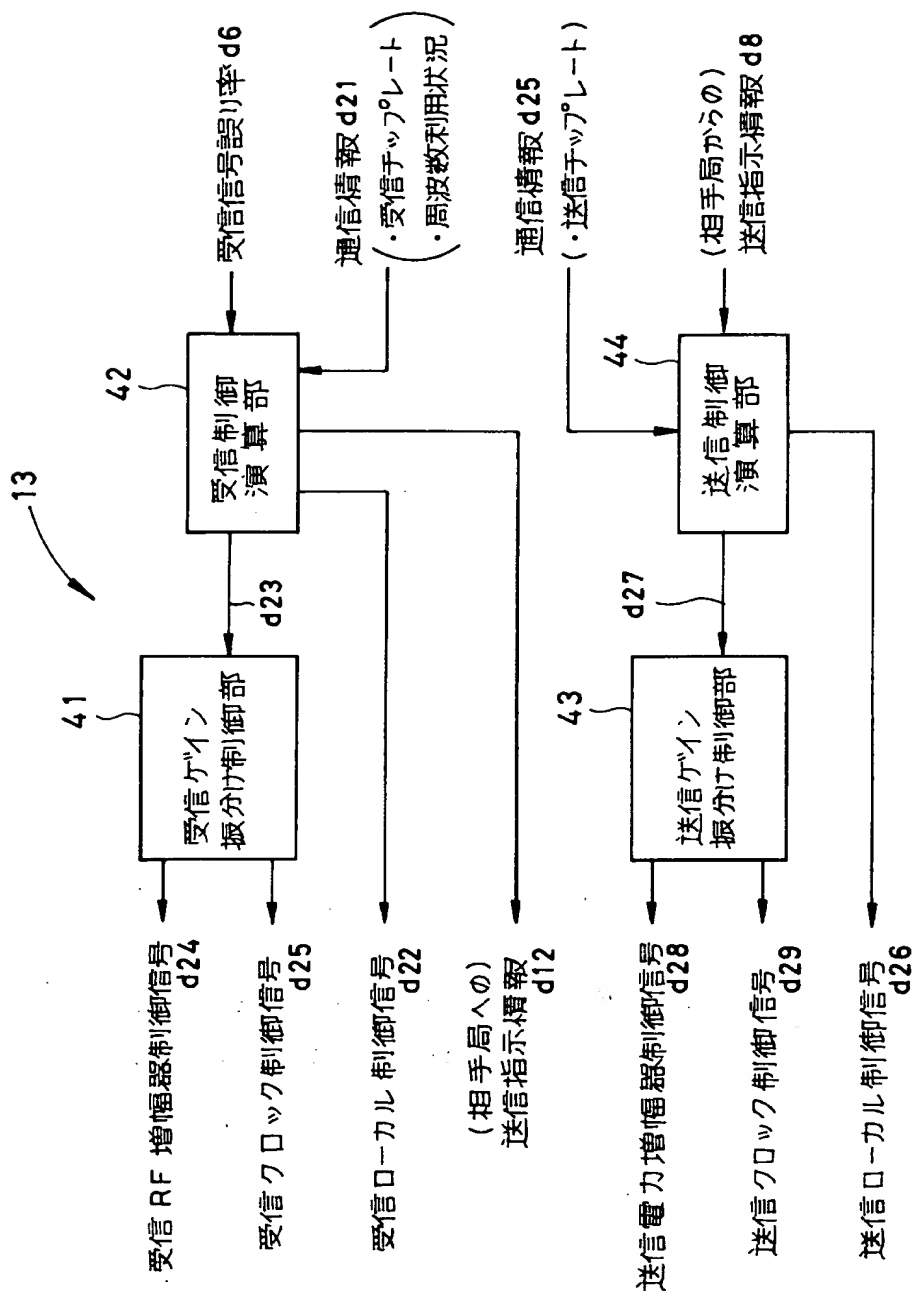
- 5 RF 増幅部
- 6, 18 周波数変換部
- 7 拡散復調部
- 8 誤り率測定器
- 9, 16 PN (拡散符号) 発生器
- 10, 15 クロック発振器
- 11 受信 LO (局部) 発振器
- 12, 21 ベースバンド処理部
- 14 送信 LO (局部) 発振器
- 17 電力増幅部
- 18 拡散変調部
- 20 制御情報付加部
- 31 受信部
- 32 送信部
- 41 受信ゲイン振り分け制御部
- 42 受信制御演算部
- 43 送信機ゲイン振り分け制御部
- 44 送信制御演算部

【書類名】 図面

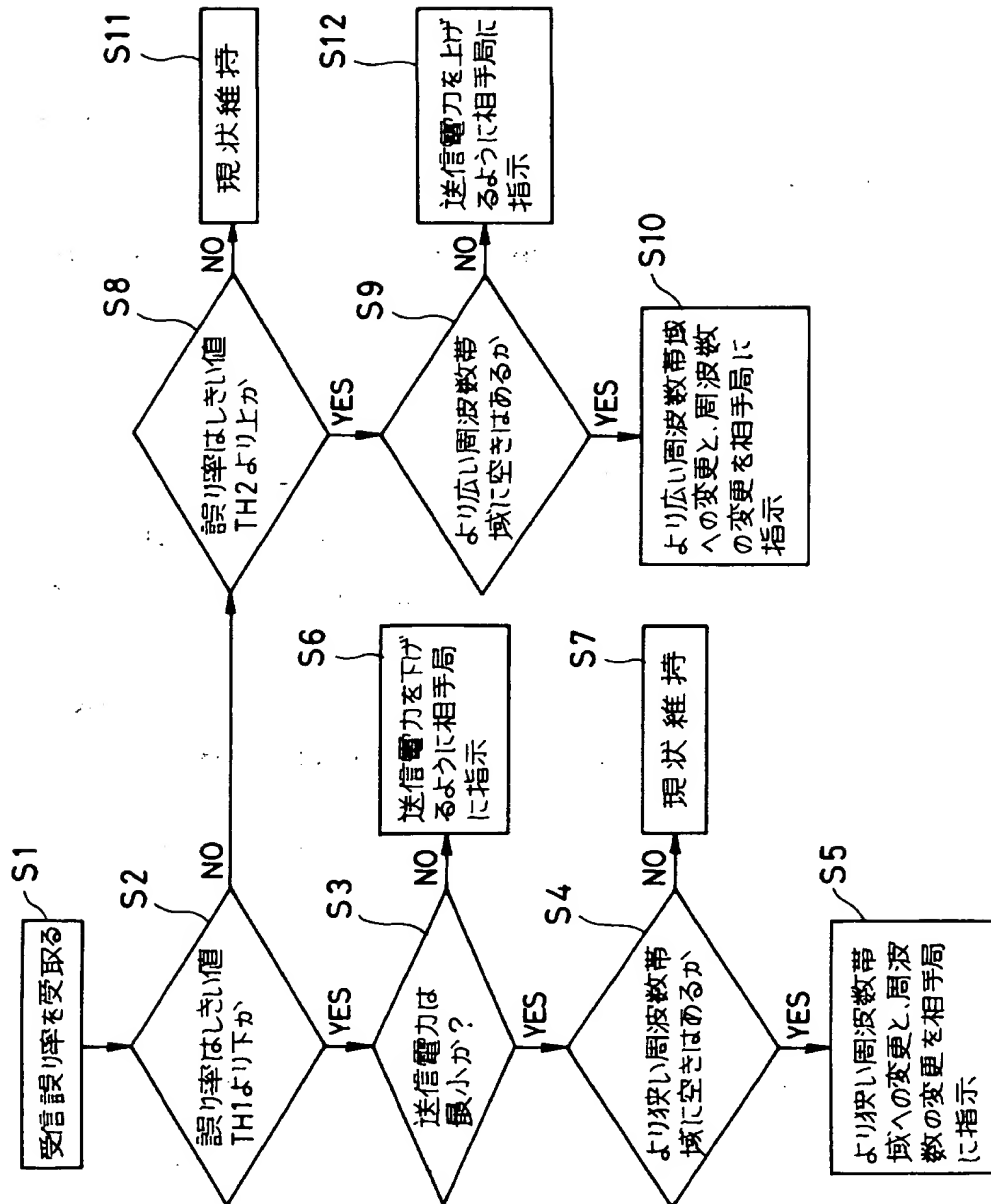
【図 1】



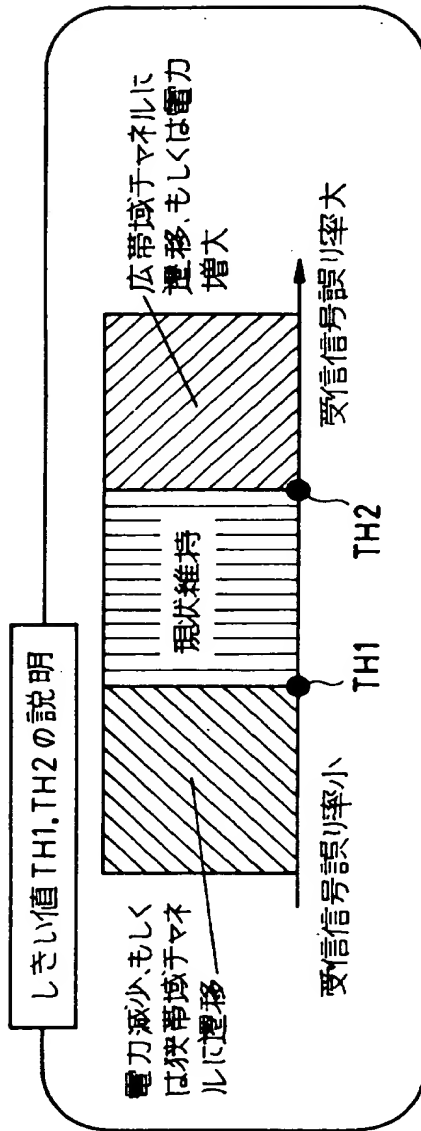
【図 2】



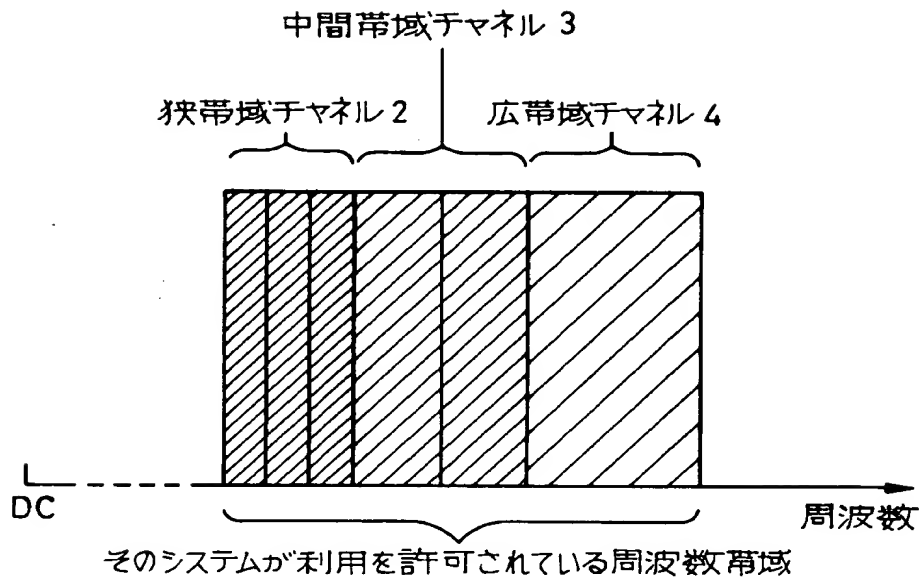
【図 3】



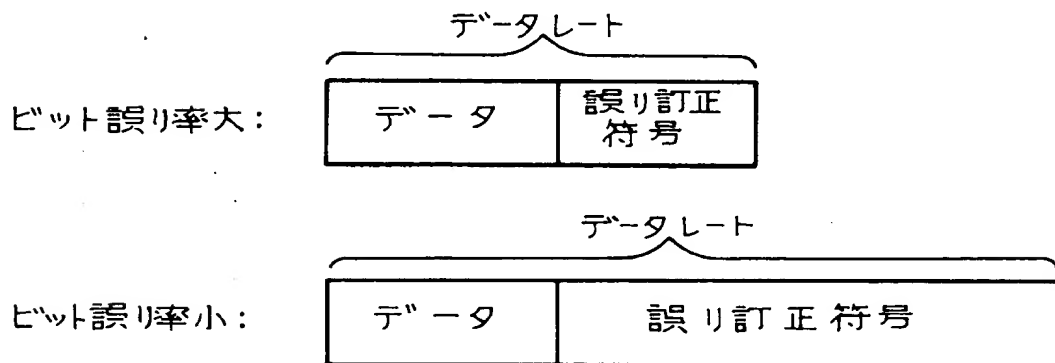
【図 4】



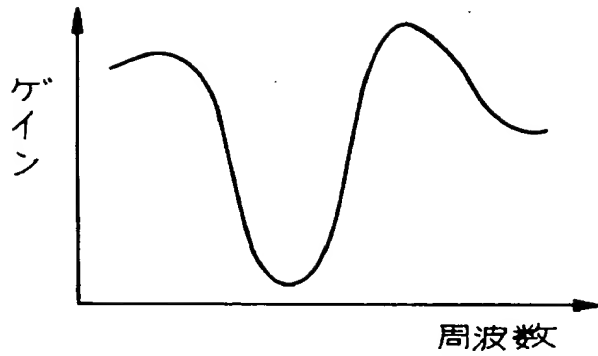
【図 5】



【図 6】

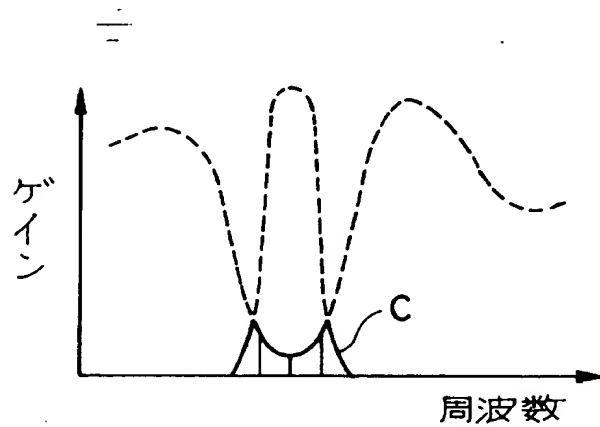


【図 7】



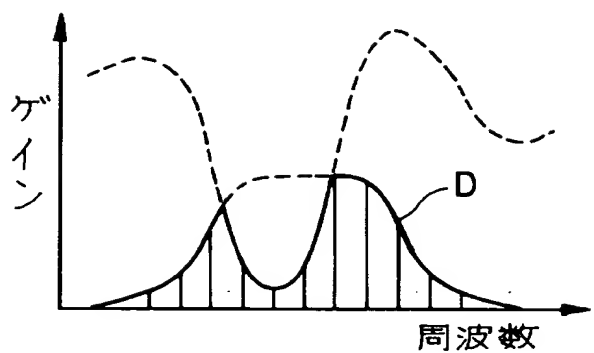
フェージングのフィルタリング特性

【図 8】



フェージング環境下の狭帯域信号

【図 9】



フェージング環境下の広帯域信号

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 選択性フェージングに耐性を持たせるとともに受信ビット誤り率を低下させかつ回線利用率の低下を防止する。

【解決手段】 制御部 1 3 は誤り率測定器 8 からの受信誤り率 d_6 がしきい値以上で、より広い周波数帯域に空きがある場合はその広い周波数帯域へ変更するよう相手局に指示し、より広い周波数帯域に空きがない場合は送信電力を上げるよう相手局に指示する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

| | |
|----------|---------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 8月29日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 東京都港区芝五丁目7番1号 |
| 氏 名 | 日本電気株式会社 |